

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

-4- (WPAT)

AN - 97-456055/42

XRPX- N97-379834

TI - Protective masking system - has cells made with side thermal protective reflecting surfaces, causing full internal reflection

of electromagnetic radiation and its dispersal

DC - Q79 W02 W07

PA - (ASTR=) ASTROFIZIKA RES PODN ASSOC

IN - ALEKSEEV VA, BELKIN ND, MOLOKHINA LA

PR - 95.02.14 95RU-102150

NUM - 1 patent(s) 1 country(s)

PN -- RU2075721 C1 97.03.20 \* (9742) 10p F41H-003/00

AP -- 95RU-102150 95.02.14

IC1 - F41H-003/00

IC2 - H01Q-017/00

AB - RU2075721 C

A protected object, an aircraft or tank, is covered by the protective masking system and the system is fixed. Electromagnetic radiation of the optical or infrared

band

passing onto the working surface of the system passes through a protective transmitting polymer layer (6) and is subjected to full internal reflection on the faces of the pyramid hollow

metal

cells (1) or on the side surfaces (2) of the cones or on any other construction. The radiation is reflected and returned at

an

angle to the incident radiation depending on the incline angle

of

the faces and surfaces (2) of the cells to the base (4).

During detection of an object in the optical and infrared band of the electromagnetic spectrum, the radiation is

reflected

from the protective masking system and passes to a radar system of any multiple target weapon system. The radiation is

reflected

to any side, determined by the angles of the surfaces (2) and causes error in the action of the radar personnel or in the self-guidance multiple target weapons.

USE/ADVANTAGE - Protection of important objects from observation by identification systems and from high energy destructive action of multiple target weapon systems with high energy lasers. Better resistance of protection to radar systems and improved aerodynamic properties. (Dwg.1/4)

FN - WPH9RW71.GIF



(19) **RU** (11) **2075721** (13) **C1**

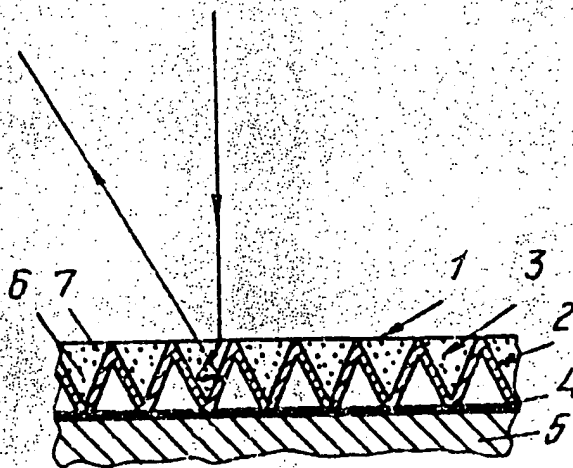
(51) **G F 41 H 3/00, H 01 Q 17/00**

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
к патенту Российской Федерации

(21) 95102150/02 (22) 14.02.95  
(46) 20.03.97 Бюл. № 8  
(72) Алексеев В.А., Белкин Н.Д., Молохина  
Л.А., Шафран К.Д., Филлин С.А., Шилохвост  
Ю.П., Воронин Н.Г.  
(71) (73) Государственное предприятие  
"НПО "Астрофизика", Молохина Лариса  
Аркадьевна  
(56) Патент США N 5080165, кл. F 41 H  
3/00, 1992.  
(54) ЗАЩИТНАЯ МАСКИРУЮЩАЯ СИСТЕМА  
(57) Использование: средства радиоэлектрон-  
ной борьбы и защиты от высокочастотных

ских воздействий. Сущность изобретения: защитная маскирующая система содержит множество геометрически сформированных полых металлических ячеек, имеющих общее основание, тепловую защитную металлическую поверхность, покрытую полимерным слоем, и мишень. Ячейки выполнены в виде конструкций с боковыми тепловыми защитными поверхностями, формирующими полости остройконечной формы, направленными в сторону основания. Полимерный слой выполнен прозрачным. Основание установлено с возможностью взаимодействия с мишенью. 7 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

**RU 2075721 C1**

**RU 2075721 C1**



Предполагаемое применение относится к средствам радиоэлектронной борьбы в качестве защитной маскирующей системы для важных объектов от наблюдения систем опознавания и захвата цели (на автоматическое сопровождение), а также от высокоэнергетического разрушительного воздействия многоцелевых систем вооружения, включая высокоэнергетические лазеры и ядерное оружие, например, наземных и воздушных транспортных средств, военных самолетов, установок и строений военного назначения.

Понерхисость военных объектов, включая наземные и воздушные транспортные средства и военные установки и самолеты, а также строения различного назначения, уязвимы для наблюдения, распознавания и захвата цели (их автоматическое сопровождение) и к воздействию разрушительного высокоэнергетического оружия. Многоцелевые системы вооружения отыскивают и уничтожают объекты, на которые они нацелены, осуществляя наблюдение, распознавание и захват цели головкой самонаведения (ГСН) ракеты в широком диапазоне электромагнитного спектра. Многоцелевые системы вооружения обеспечены аппаратурой с такими функциями, как пассивное наблюдение, активное наблюдение и высокоэнергетическое воздействие. При этом пассивное наблюдение включает пассивное обнаружение, распознавание и целеуказание посредством использования оптоэлектронных систем, работающих в оптическом, инфракрасном и радиодиапазонах электромагнитного спектра.

Системы визуального наблюдения работают в диапазоне 0,4-0,7 мкм электромагнитного спектра с использованием оптических приборов увеличения от биноклей до видеодисплеев с "наездом (телекамеры)", которыми обеспечены системы многоцелевого вооружения. Механизм обнаружения, применяемый в системах визуального наблюдения, заключается в контрасте цвета или яркости.

Пассивные системы, которые работают в инфракрасном диапазоне 0,8-14 мкм электромагнитного спектра и включают солнечный спектр, низкотемпературный и высокотемпературный спектры, осуществляют самонаведение на существующий температурный контраст между объектом и его фоном. Системы типа впередисмотрящих инфракрасных систем на самолетах и вертолетах, головок самонаведения ракет типа "воздух-земля" и "земля-воздух", оптоэлектронных и работающих в ИК диапазоне систем наблю-

дения и предвидения из наземных или воздушных военных транспортных средствах и оптоэлектронных и работающих в ИК диапазоне датчиков в космосе используют для пассивного наблюдения в инфракрасных диапазонах для опознавания военных объектов.

Активные системы многоцелевого вооружения включают активные оптические и радарные системы. Оптоэлектронные системы действуют как лазерные, в том числе в оптическом диапазоне дальнометры или как системы захвата ГСН ракеты на автоматическое сопровождение цели. Эти системы, как правило, основаны на возвращении излучения от поверхности цели для обнаружения, распознавания, целеуказания и захвата на автоматическое сопровождение цели. Эти системы настроены и работают как в оптическом, так и в инфракрасных диапазонах.

Радарные системы другого класса активных систем работают между декаметровым ( $10^{-2}$  м) диапазоном (высокая частота) и миллиметровым диапазоном (сверхвысокая частота) электромагнитного спектра. Радарные системы предназначены для испускания импульса электромагнитной энергии и последующего обнаружения, распознавания, классифицирования и целеуказания объекта по эху отраженного от объекта импульса.

В области К<sub>a</sub> диапазона: 26,5-40 ГГц лежат частоты, на которых работают практически все широко используемые радиолокационные станции (РЛС) с диапазоном частот работы: 33,4-36 ГГц (8,2-9,0 м) согласно регламентации МСЗ.

Преимущество частот К-диапазона заключается в возможности получения хорошего разрешения по обеим угловым координатам и по дальности при небольшом взаимном влиянии РЛС этого диапазона.

РЛС, использующие миллиметровые волны, применяются, как правило, при необходимости широкой спектральной области для исключения мешающего воздействия других электромагнитных устройств.

Когерентную мощность приемлемой величины при хорошем коэффициенте полезного действия, наряду с узконаправленными лучами, можно получить от лазеров (в лазерных локационных системах) в инфракрасной, оптической и ультрафиолетовой частях спектра. Хорошее угловое разрешение и разрешение по дальности, свойственное лазерам, делают их полезными для получения более детальной информации о цели. Лазеры менее удобны при обзоре пространства, так как угловые размеры луча

относительно малы, в чем исследовать узким лучом угловые размеры луча области пространства трудно. Серьезными ограничениями для лазеров является то, что они не могут эффективно работать при дожде, наличии облаков или тумана.

Одним из приоритетных направлений работ в США является создание лазерных локационных средств обнаружения, сопровождения, распознавания воздушно-космических целей и наведения на них оружия, в том числе высокоэнергетического. Основное внимание при этом уделяется решению с помощью лазерных средств четырех боевых задач: высокоточного сопровождения целей, их подсветки, целеуказания и распознавания.

В системах высокоточного сопровождения воздушно-космических целей используется комбинация лазерных средств с пассивными оптоэлектронными устройствами, а в перспективе - разведывательно-обнаружительные оптоэлектронные комплексы для систем многоцелевого оружия космического и авиационного базирования.

Активная лазерная подсветка используется для повышения эффективности выделения целей на окружающем фоне, а также выбора точки прицеливания (наиболее уязвимая точка) на цели.

Решение задачи целеуказания включает обработку способов одновременного сопровождения нескольких целей с обеспечением быстрого перенацеливания высокоэнергетического лазерного луча (лазерного оружия).

Лазерные локационные средства обнаружения функционируют, как правило, на рабочих длинах волн: 0,63; 1,06; и 10,6 мкм, то есть в оптическом ИК-диапазонах электромагнитного спектра.

Одной из ведущих тенденций современного военного авиационного строительства за рубежом является создание малозаметных летательных аппаратов, при разработке которых первоочередное внимание уделяется снижению их радиолокационной заметности, а также обеспечению высокой скрытности различной военной техники и военных объектов.

Развитие этой технологии и ее использование при изготовлении перспективных видов военной техники и летательных аппаратов, а также для защиты военных объектов, приведет к снижению эффективности средств ПВО и иных радарных систем противника и, вследствие этого, к резкому повышению боевых возможностей авиации и военной техники.

В качестве высокоэнергетического оружия, используемого в многоцелевых системах

вооружения, к которому уязвимы военные объекты, принадлежат, например, высокоэнергетические лазеры или ядерное оружие.

В связи с разработкой в последнее время таких многоцелевых систем вооружения проблема разработки универсальных контрмер, предохраняющих военные объекты от совокупности потенциальных угроз от этих систем, встала достаточно остро.

Хотя существующие маскирующие системы и имеют общую цель маскировки поверхности объектов от воздействия боевых вооружений, но они либо малоэффективно защищают их от обнаружения, опознавания, захвата и автоматического сопровождения объекта, обеспечиваемых пассивными и активными системами, в совокупности с защитой от опустошительного воздействия высокоэнергетического оружия, либо являются конструктивно сложными, тяжелыми, невысокомобильными устройствами, а также создают дополнительное высокое сопротивление полету летательных аппаратов.

Таким образом, существует настоятельная необходимость в разработке военной маскирующей защитной системы, эффективной против воздействия многоцелевых систем вооружения, и которая, в то же самое время, являлась бы гибкой, мобильной и быстро развертываемой системой для маскировки и защиты военных объектов.

Известна маскирующая система на наружной поверхности транспортного средства для снижения контрастности между транспортными средствами и окружающим его фоном, содержащая первую поверхность на наружной поверхности транспортного средства, вторую поверхность на наружной поверхности транспортного средства, направленную в отличном направлении от первой поверхности, фотореагирующие линзы на наружных поверхностях с приблизительно равной фотореагирующей способностью линз на обеих поверхностях и антиотражающая пленка на одной стороне этих линз, при этом одна сторона линз имеет нерегулярную топографию, формирующую различных форм и размеров пика и впадины, причем линзы выполнены изменяющимися в цвете и фотореагирующей способности и в виде правильных многогранников и установлены с узким зазором друг относительно друга (патент США N 5144877, кл. F 41 H 3/00, 1992).

Однако известная маскирующая система работает только в видимой области электромагнитного спектра и не обеспечивает маскировку защищаемого объекта в инфракрасном и радиочастотном диапазонах элект-

ромагнитного спектра обнаружения, опознавания, захвата на автоматическое сопровождение объекта радарными системами, а также не обеспечивает защиту объекта от воздействия высокочастотного оружия. Такое воздействие приводит к разрушению как самой маскирующей системы, так и уничтожению укрываемого военного объекта. Кроме этого, известная маскирующая система не предназначена для маскировки летательных аппаратов.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является защитная маскирующая система, содержащая тепловую защитную металлическую пластину с отражающей верхней поверхностью с полимерным покрытием, размещенным на отражающей поверхности, и установленную на нижней поверхности системы в контакте с мишенью, многогранную структуру в виде медовых сот шестиугольной формы, сформированных геометрически и имеющих общее металлическое основание, покрытое сверху полимерным слоем и маскирующим пигментным покрытием, при этом многогранная структура размещена на тепловой защитной пластине посредством жестких распорок с образованием воздушного зазора между ними, и устройство температурного контроля, сообщенное с воздушным зазором, причем каждая ячейка выполнена из металла, последовательно покрытого полимерной композицией, содержащей сажу, металлическим покрытием и маскирующим пигментным покрытием (патент США N 5080165, кл. F 41 H 3/00, 1992).

Однако известная маскирующая защитная система является конструктивно сложной, тяжелой, невысокомобильной и создает значительное аэродинамическое сопротивление при полете военно-воздушного транспорта и боевых самолетов и вертолетов. Кроме этого, известная защитная маскирующая система полностью перестает функционировать для защиты объекта от обнаружения, опознавания, захвата и автоматического сопровождения с помощью радарных систем после высокочастотного воздействия в результате разрушения многогранной сотовой структуры, что делает защищаемый объект уязвимым для его поражения боевыми средствами противника.

Новым достижением технического результата предлагаемого изобретения является повышение устойчивости системы при защите и маскировке от радарных систем и ее аэродинамических свойств при упрощении конструкции.

Новый технический результат достигается тем, что в защитной маскирующей системе, содержащей множество геометрически сформированных полых металлических ячеек, имеющих общее основание, тепловую защитную металлическую отражающую поверхность, покрытую полимерным слоем и мишень, в отличие от прототипа ячейки выполнены в виде конструкции с боковыми тепловыми защитными отражающими поверхностями, формирующими полости остроконечной формы, направленные в сторону основания, а полимерный слой выполнен прозрачным, при этом основание контактирует с мишенью.

Полимерный слой может содержать маскирующий пигмент.

По крайней мере одна боковая поверхность по крайней мере части остроконечных конструкций может быть установлена под углом к основанию, отличным от угла наклона к основанию боковых поверхностей остальных конструкций.

По крайней мере часть остроконечных конструкций может быть выполнена в виде пирамид с четным числом граней, а остальная часть с нечетным.

Остроконечные конструкции могут быть выполнены с высотой боковых граней или размером образующей боковых поверхностей 2,0-1150,0 мкм.

Платы между ячейками могут быть выполнены с отражающей поверхностью и покрыты полимерной пленкой, содержащей сажу.

Полимерная пленка может быть покрыта последовательно нанесенными слоем, поглощающим волны радиочастотного диапазона, и полимерным слоем с маскирующим пигментом.

По крайней мере часть остроконечных конструкций с по крайней мере одной боковой поверхностью, установленной под углом к основанию, отличным от угла наклона к основанию боковых поверхностей остальных конструкций, или выполненных в виде пирамид с четным или нечетным числом граней, может быть размещена в виде изображения.

Принципиальная схема защитной маскирующей системы представлена на фиг. 1 (ячейки в виде прямых трехгранных пирамид), фиг. 2 (ячейки в виде пирамид с различным наклоном боковых поверхностей к основанию), фиг. 3 (ячейки в виде пирамид с различным числом граней) и фиг. 4 (при наличии металлического слоя, поглощающего волны радиочастотного диапазона).

Защитная маскирующая система содержит множество геометрически сформированных полых металлических ячеек 1 с боковыми тепловыми защитными отражающими поверхностями 2, формирующими полости остроконечной формы 3, направленные в сторону общего основания 4, контактирующего с мишенью 5, при этом тепловые защитные отражающие поверхности 2 покрыты прозрачным полимерным слоем 6, содержащим маскирующий пигмент 7 (фиг. 1).

Боковая поверхность 8 части остроконечных конструкций может быть установлена под углом к основанию 4, отличным от угла наклона к основанию 4 боковых поверхностей 9 остальных боковых конструкций, и выполнена в виде изображения 10 (фиг. 2).

Часть пирамид 11 может быть выполнена с четным, а другая часть пирамид 12 - с нечетным числом граней и размещена в виде изображения 13 с платами 14 между ячейками 1 с отражающей поверхностью 15, покрытой полимерной пленкой 16, содержащей сажу 17 (фиг. 3).

Полимерная пленка 16 может быть покрыта последовательно нанесенными слоем 18, поглощающим волны радиочастотного диапазона, и полимерным слоем 6 с маскирующим пигментом 7 (фиг. 4).

Защитную маскирующую систему изготавливают следующим образом.

В пластине, например, из алюминия осуществляют формование ячеек 1 с помощью, например, штампа с рисунком на рабочей поверхности в виде, например, пирамид. Причем часть остроконечных конструкций на рабочей поверхности штампа может быть выполнена с углом наклона, например, одной грани 8, отличным от угла наклона других граней 9 остальных остроконечных конструкций, и эти остроконечные конструкции с гранями 8 могут быть размещены в виде зеркального изображения 10. Часть пирамид 11 на рабочей поверхности штампа может быть выполнена с четным числом граней, а другая часть пирамид 12 - с нечетным числом граней, при этом одна из этих частей, например с четным числом граней, размещена в виде зеркального изображения 13.

При этом общее основание 4 остроконечных конструкций 3 может быть выполнено сплошным плоским, контактирующим с мишенью 5 (как представлено на фиг. 3, 4), так и в виде тонкого слоя (фиг. 2), а также в виде волнистой структуры, обратной конструкциям 3 и опирающейся на мишень (фиг. 1). В качестве остроконечных конст-

рукций могут быть использованы многогранные пирамиды (трех-, четырех-, пяти-, шести- и т.д.), конусы, а также полуовалы, параболоиды и т.п. Причем пирамиды могут быть использованы как в виде прямых пирамид, в основании которых правильные треугольники, тетраэдры, квадраты, пятиугольники и т.п., так и с гранями, расположенными под различными углами к основанию.

На боковые поверхности 2 сформированных полостей остроконечной формы, направленных в сторону общего основания 4 пластины, при необходимости, осуществляют нанесение металлизированного теплового защитного высокоотражающего покрытия с коэффициентом отражения 97-99%, например из алюминия или иного материала с высокоотражающими свойствами (меди, серебра, молибдена, их сплавов и т.д.). При этом используют, например, маску с профилем изображения (10 или 13) в вакуумной установке, например ВА-510Q, посредством термического испарения, осаждением в гальванической ванне и т.д.

Размеры высоты граней 7, 8 или образующей боковых поверхностей 2 полостей остроконечной формы 3 обусловлены тем, что при габаритах менее 2,0 мкм геометрические трудности в технологии получения с такими размерами полостей 3 значительно возрастают из-за крайне малых размеров получаемых полостей 3. Кроме того, близость ячеек 1 таких полостей 3 с длиной волны падающего оптического и иного излучения снижает качество эффективного его переотражения в различные стороны в соответствии с наклоном боковых поверхностей 2 к основанию 4 остроконечных конструкций. Размеры высоты граней 7, 8 или образующей боковых поверхностей 2 в 1150,0 мкм является минимальным для обеспечения эффективного переотражения инфракрасного 0,8 - 14 мкм и радиоизлучения (несколько мм -  $10^{-2}$  м) в различных направлениях в соответствии с наклоном боковых поверхностей 2 к основанию 4 остроконечных конструкций при одновременном обеспечении относительно высоких аэродинамических свойств при установке его на транспортных воздушных средствах и, в то же время, легкости и высокой мобильности при размещении самой защитной маскирующей системы на защищаемом объекте. При этом высота остроконечных конструкций, как правило, не превышает 1 см.

Затем осуществляют нанесение на боковые тепловые отражающие защитные поверх-

ности 2 прозрачного полимерного слоя 6 или, при необходимости, прозрачного полимерного слоя 6 с маскирующим пигментом и заполнение ячеек заподлицо с рабочей поверхностью.

В качестве прозрачного полимерного слоя 6 используют, например, лак АК-545 (СТП6-10-500-31-87), клей "Метафонт" производства предприятия "ЛИТ" г. Переяславль-Залесский и т.п. В качестве маскирующего пигмента 7 используют, например, смесь желтого железистого пигмента Ж-1, окись хрома (зеленый), технический углерод или их смесь с концентрацией пигмента 0,4-20,5% об. При этом нижний предел - 0,4%, об. является минимальной долей маскирующего пигмента 7, при котором проявляются его маскирующие свойства в прозрачном полимерном слое 6. А концентрация в 20,5% об. - максимальная доля маскирующего пигмента 7 при которой сохраняется еще достаточная прозрачность полимерного слоя 6 для эффективной работы отражающих ячеек 1 и поглощающего слоя 18.

В случае наличия между ячейками 1 полостей остроконечной формы 3 плат 14 (когда в качестве пирамид используют равные тетраэдры или шестигранные пирамиды и любые другие пирамиды или остроконечные конструкции) на них, при необходимости, одновременно с нанесением отражающего покрытия на боковые поверхности 2 ячеек 1 может быть нанесено аналогичное отражающее покрытие 15 и на плата 14. После чего, например, через маску, на отражающую поверхность 15 плат 14 наносят полимерную пленку 16, содержащую сажу с концентрацией 18-50 мас. %.

В качестве материала полимерной пленки 16 может быть использован также лак АК-545, клей "Метафонт" и т.д.

Затем, при необходимости, например, через маску, осуществляют последовательно нанесение вакуумным или иным методом металлического слоя 18, поглощающего волны радиочастотного диапазона, и полимерного слоя 6 с маскирующим пигментом 7. При этом полимерный слой 6 с маскирующим пигментом 7 наносится на одном уровне с полимерным слоем 6 над боковой поверхностью 2 ячеек 1.

В качестве поглощающего материала (слоя) 18 в широком диапазоне частот может быть использован пенопласт, имеющий сотовую конструкцию и создающий затухание по логарифмическому закону.

Поглощающие материалы, работающие в сантиметровом диапазоне имеют наиболее высокие показатели по массе (0,8-1,7 кг/м<sup>2</sup>).

С уменьшением рабочей частоты (приближением к метровому диапазону) масса покрытий значительно возрастает.

В качестве материала, поглощающего волны в радиочастотном диапазоне применяют, например, шестислойный материал: полиэфирное волокно/проволока из нержавеющей стали, работающий в диапазоне 28-40 ГГц и обеспечивающий степень снижения эффективной площади рассеивания (ЭПР) цели в радиолокационном диапазоне - 25 ДБ; пасту на основе полиуретана с наполнителем (2,45-40 ГГц; 13-45 ДБ) с толщиной покрытия 0,5-1,0 мм; полимеры с ретиловыми основаниями (широкополосные, 10 ДБ) или тончайшие металлические пленки (фольгу или сетку).

Защитная маскирующая система работает следующим образом.

Покрывают защищаемый военный объект, например корпус самолета или танка, защитной маскирующей системой и укрепляют ее. Попадая на рабочую поверхность ячеек 1 электромагнитное излучение оптического или инфракрасного диапазона проходит через защитный прозрачный полимерный слой 6 и претерпевает полное отражение на гранях 8, 9 пирамид или боковой поверхности 2 конусов или иных остроконечных конструкций, перес отражается и направляется под некоторым углом к падающему лучу в зависимости от наклона граней 8, 9 или боковых поверхностей 2 к основанию 4. То есть, в этом случае при обнаружении объекта в оптическом и инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра, отраженное излучение от защищаемого объекта, покрытого защитной маскирующей системой, попадает не на радиолокационную станцию или иные радарные системы многоцелевого оружия, с которых излучение было послано, а направляется в совершенно иные стороны, определяемые углом наклона боковых поверхностей 2 к основанию 4, вызывая ошибочность в действиях персонала РЛС или головок самонаведения многоцелевого оружия противника. Таким образом, защищаемый объект становится трудно обнаруживаемым или даже "невидимым" за счет "размывания" перес отраженного излучения в пространстве вокруг самолета, танка или иного защищаемого объекта, многократно превышающем габариты самого защищаемого объекта (фиг. 1, 2, 3, 4).



Излучение радиодиапазона (от нескольких миллиметров до сантиметровых и более длинных волн) ведет себя аналогично, как и излучение оптического и ИК-диапазонов, на гранях 8, 9 или боковых поверхностях 2 иных остроконечных конструкций. При этом, излучение с длиной волны до 1 см соизмеримо с габаритами ячеек 1, а в качестве материала боковых поверхностей 2 остроконечных конструкций применяют, например, отражающие поверхности из алюминия, меди, их сплавов и т.п.

С другой стороны, радиоволны от диапазона в несколько миллиметров до сантиметрового и более высокого диапазонов при взаимодействии с рабочей поверхностью защитной маскирующей системы будут поглощаться на платах 14, например, с металлическим слоем 18, поглощающим волны радиочастотного диапазона. Ослабление радиочастотного сигнала достигается на платах 14 за счет интерференции радиоволн, отраженных от внутренних и наружных слоев, а также поглощения радиоволн в самом материале посредством превращения ВЧ-энергии в тепловую.

Причем в случае использования металлической пленки ее слой равен по толщине  $1/4\lambda$  зондирующего сигнала. При этом расположение плат 14 на поверхности самолета, танка или иного защищаемого объекта рядом друг с другом на протяжении нескольких квадратных метров (десятков метров) и позволяет поглощать не только радиоволны от миллиметрового до сантиметрового диапазона, но и гораздо более длинные радиоволны. Одновременно излучение оптического и ИК-диапазонов электромагнитного спектра будет поглощаться на полимерной пленке 16, содержащей сажу, на тех же платах 14. Причем поглощенное излучение на пленке 16 будет отводиться от наружной поверхности за счет хорошей электропроводности материала ячеек 1 - алюминия, меди, их сплавов, молибдена, стали, серебра и т.д.

То есть, при наличии плат 14 в защитной маскирующей системе за счет обеспечиваемого на них поглощения падающего зондирующего излучения, самолет, танк или иной защищаемый объект также остается "невидимым" для систем обнаружения и наблюдения противника.

Следует отметить также, что в случае падения на рабочую поверхность защитной маскирующей системы излучения различных диапазонов электромагнитного спектра, при использовании граней 7, 8 с различными углами наклона к основанию 4, соответствую-

ющих углу падения одного из указанных диапазонов, волны последних переотражаются в основном на соответствующих их длине волны гранях 8, 9 с определенным углом наклона. И после переотражения на гранях 8, 9 пирамид, все падающие волны также раздельно будут выходить под различными углами к падающему излучению в соответствии с углом наклона соответствующих граней 8, 9 пирамид или боковых поверхностей 2 иных остроконечных конструкций.

В случае использования высокоэнергетического оружия (лазерного или ядерного) многоцелевых систем вооружения на тех же самых гранях 8, 9 пирамид или отражающих поверхностях 2 иных конструкций происходит практически полное на 97-99% отражение падающего высокоэнергетического излучения. При этом не происходит предварительное разрушение сотовых ячеек, как в прототипе, для противодействия высокоэнергетическому воздействию, а отражение высокоэнергетического излучения происходит на тех же самых поверхностях 2 ячеек 1, что использовались и для отражения излучений в оптическом и инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра от РЛС и других радарных систем многоцелевых систем вооружения. А излучение, поглощенное защитной маскирующей системой (1-3%), отводится высокотеплопроводным материалом (например, алюминием) этой системой и, в дальнейшем, корпусом самолета или иного защищаемого объекта.

При наличии плат 14 в защитной маскирующей системе при воздействии высокоэнергетического излучения происходит мгновенное испарение полимерного слоя 6 и полимерной пленки 16 с металлическим слоем 18. При этом обнажается отражающая поверхность 15 плат 14, которая эффективно противодействует воздействию высокоэнергетического оружия, отражая 97-99% падающего излучения, а остальное отводя по вышеприведенному механизму.

После окончания воздействия высокоэнергетического оружия многоцелевых систем вооружения защитная маскирующая система продолжает выполнять свои функции по отражению излучения от РЛС и других радарных систем в различные направления от угла падения излучения, что продолжает обеспечивать защиту самолета или иного военного защищаемого объекта от обнаружения.

В то время как по прототипу защитная маскирующая система после воздействия высокоэнергетического оружия полностью

непригодна для выполнения целей маскировки защищаемого объекта.

Нанесение изображений 10, 13 на защитной маскирующей системе позволяет показывать при определенных углах отражения падающего оптического излучения противнику иные структуры, форму, тип самолета или иного защищаемого военного объекта, тем самым вводя противника в заблуждение и вынуждая его делать неверные выводы и принимать неправильные решения.

Покрытие рабочей поверхности защитной маскирующей системы полимерным слоем 6 позволяет сделать рабочую поверхность плоской и ровной, что повышает аэродинамические свойства системы, уменьшая сопротивление воздуху при полете самолета, что позволяет использовать маскирующую систему для защиты воздушного транспорта, военных самолетов, танков и иных объектов. В случае прототипа, в котором присутствуют ячейки типа медовых сот, оказываемое последними сопротивление воздуху не позволяет использовать их для защиты воздушных транспортных средств из-за большого создаваемого ими аэродинамического сопротивления.

Маскирующий пигмент 7, вводимый в полимерный слой 6, позволяет при сохранении прозрачности слоя 6 и, следовательно, работоспособности отражающей поверхности 2 ячеек 1, в то же время маскировать защитную систему на окружающем фоне от наблюдения в оптическом диапазоне.

Упрощение конструкции заявляемой защитной маскирующей системы достигается за счет отказа от использования температурного контроля и тепловой защитной пластины (по прототипу) посредством совмещения их функций в единой системе с использованием отражающих остроконечных конструкций. Уменьшаются также габариты по высоте за счет отказа от пластины тепловой защиты и воздушного зазора и, кроме того, за счет расположения граней под углом к основанию, а не прямо (как в прототипе), не менее чем в полтора раза. Это позволяет осуществлять отражение более длинных волн оптического, ИК, радиодиапазонов с большим эффектом при меньшей общей высоте системы по сравнению с прототипом за счет возможности использования поверхностей граней большей площади на единицу высоты защитной маскирующей системы.

На основании вышеизложенного новым техническим результатом предполагаемого изобретения является:

1. Повышение устойчивости системы при защите к маскировке от пассивных и активных радарных систем и РЛС не менее чем до 80% после воздействия высокочастотного оружия по сравнению с устойчивостью до такого воздействия за счет применения остроконечных конструкций с отражающей поверхностью. При этом по прототипу такого восстановления вовсе не происходит.

2. Повышение аэродинамических свойств защитной маскирующей системы за счет получения плоской рабочей поверхности посредством покрытия ячеек полимерным слоем и за счет использования в качестве ячеек остроконечных конструкций вместо пустотелых медовых сот (по прототипу), которые оказывают значительное сопротивление движущемуся воздушному потоку. Это позволяет дополнительно использовать защитную маскирующую систему для защиты и маскировки самолетов, танков и иных объектов.

3. Упрощение конструкции за счет отказа от температурного контроля тепловой защитной пластины вместе с зазором за счет совмещения функций: маскирующей от радарных систем и РЛС и защитной от высокочастотного воздействия в единой предложенной системе ячеек в форме остроконечных конструкций с отражающей поверхностью, что позволило снизить ее вес не менее чем на 50%.

4. Уменьшение размеров по высоте защитной маскирующей системы не менее чем на 50% за счет отказа от зазора для температурного контроля и тепловой защитной пластины, а также за счет использования ячеек не с прямыми гранями типа сот (по прототипу), а с наклонными гранями остроконечных конструкций.

В настоящее время на предприятия ГП "НПО Астрофизика" и Центральном научно-исследовательском инженерном институте (ЦНИИ) им. Д.М. Карбышева выпущена конструкторская документация на предлагаемую защитную маскирующую систему, на основании которой разработан технологический процесс изготовления и выпущено пробное модельное покрытие заявляемой защитной маскирующей системы.

# ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Защитная маскирующая система, содержащая множество геометрически сформированных полых металлических ячеек, имеющих общее основание, тепловую защитную металлическую отражающую поверхность, покрытую полимерным слоем, и мишень, отличающаяся тем, что ячейки выполнены в виде конструкций с боковыми тепловыми защитными отражающими поверхностями, формирующими полости остроконечной формы, направленные в сторону основания, а полимерный слой выполнен прозрачным, при этом основание установлено с возможностью взаимодействия с мишенью.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что полимерный слой содержит маскирующий пигмент.

3. Система по пп.1 и 2, отличающаяся тем, что одна боковая поверхность по крайней мере части остроконечных конструкций установлена под углом к основанию, отличным от угла наклона к основанию боковых поверхностей остальных конструкций.

4. Система по пп.1 - 3, отличающаяся тем, что по крайней мере часть остроконеч-

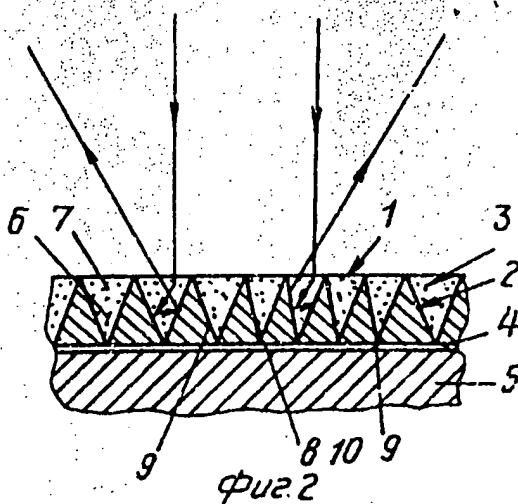
ных конструкций выполнена в виде пирамид с четным числом граней, а остальная часть - с нечетным.

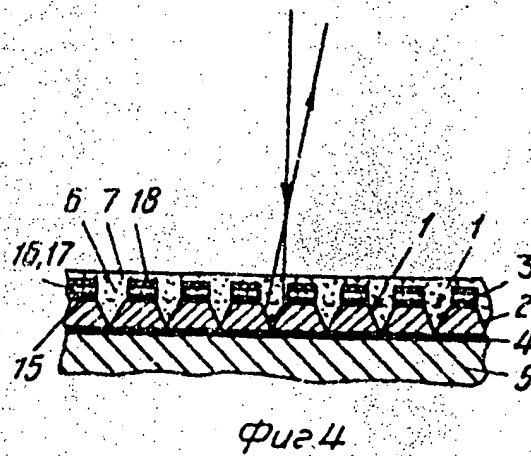
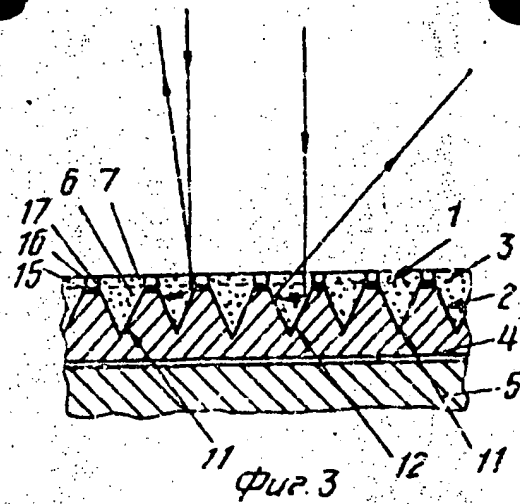
5. Система по пп.1 - 4, отличающаяся тем, что остроконечные конструкции выполнены с высотой боковых граней или размером образующей боковых граней 2,0 - 1150 мкм.

6. Система по пп.1 - 5, отличающаяся тем, что платы между ячейками выполнены с отражающей поверхностью и покрыты полимерной пленкой, содержащей сажу.

7. Система по пп.1 - 6, отличающаяся тем, что полимерная пленка покрыта последовательно нанесенными слоем, поглощающим волны радиочастотного диапазона, и слоем с маскирующим пигментом.

8. Система по пп.1 - 7, отличающаяся тем, что часть остроконечных конструкций с одной боковой поверхностью, установленной под углом к основанию, отличным от угла наклона к основанию боковых поверхностей остальных конструкций, или выполненных в виде призм с четным или нечетным числом граней, размещена в виде изображе-





Заказ 11  
ВНИИПН, Рег. № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

Подписное

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»